

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149427

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

G11B 20/10
G11B 20/12

(21)Application number : 10-320329

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 11.11.1998

(72)Inventor : YAMAMOTO NORIYUKI

(54) RECORDER AND RECORDING METHOD, REPRODUCER AND REPRODUCING METHOD, RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND METHOD THEREFOR, AND PROVISION MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently use a recording area by controlling the size of the set of continuous logical blocks in accordance with the kind of a selected mode at the time of recording data in the unit of the set of continuous logical blocks.

SOLUTION: AV data are recorded on a recording disk in cluster units in accordance with a recording mode. Recording modes are modes in a system capable of varying a recording bit rate and indicate an edit mode recording editably processable data, an SP mode recording picture data with a relatively high quality which is inferior to that in the edit mode and an LP mode recording the picture data for a long time although the quality of the picture is not high so much. The cluster is a set in which several logical blocks are collected and is the minimum unit on the disk at the time of recording the data. The size of the cluster is varied in accordance with recording modes, for example, the size is the largest when the mode is the edit mode and is the smallest when the mode is the LP mode and is the intermediate between the both modes when the mode is the SP mode.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 20/10	3 0 1	G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z 5 D 0 4 4
20/12		20/12	C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁)

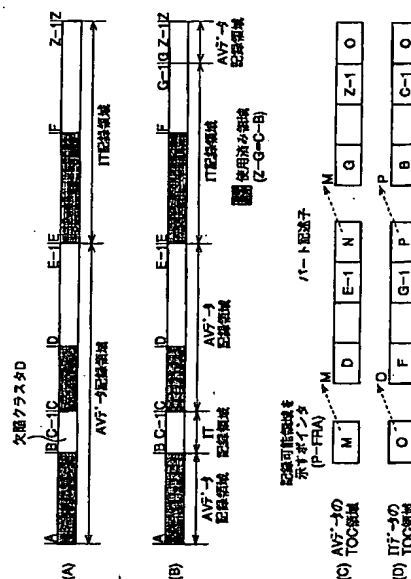
(21) 出願番号	特願平10-320329	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成10年11月11日 (1998. 11. 11)	(72) 発明者	山本 則行 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
		Fターム(参考)	5D044 AB05 AB07 BC01 CC04 DE15 DE23 DE49 DE54 DE62 DE64 GK04 GK12

(54) 【発明の名称】 記録装置および方法、再生装置および方法、記録再生装置および方法、並びに提供媒体

(57) 【要約】

【課題】 データ記録領域の有効活用を図る。

【解決手段】 AVデータを記録するとき、および記録されたAVデータを再生するときに検出された新欠陥を含むクラスタを、IT記録領域として使用し、新欠陥を含むクラスタのサイズ相当のIT記録領域を、AVデータ記録領域に変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録手段と、

前記記録手段がデータを記録するときのモードの種類を選択する選択手段と、

前記選択手段による選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記選択手段が選択するモードは、エディットモード、LPモード、またはSPモードであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録ステップと、

前記記録ステップでデータを記録するときのモードの種類を選択する選択ステップと、

前記選択ステップでの選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御ステップとを含むことを特徴とする記録方法。

【請求項4】 記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録ステップと、

前記記録ステップでデータを記録するときのモードの種類を選択する選択ステップと、

前記選択ステップでの選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御ステップとを含む処理を記録装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項5】 第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを前記記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生装置において、

前記第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、前記第1または第2のデータを前記第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出手段と、

前記検出手段で検出した前記欠陥を含む前記第1のデータ記録領域の一部の領域を、前記第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更手段とを備えることを特徴とする記録再生装置。

【請求項6】 第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを前記記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生方法において、

前記第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、前記第1または第2のデータを前記第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出ステップと、

前記検出ステップで検出した前記欠陥を含む前記第1の

データ記録領域の一部の領域を、前記第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更ステップとを含むことを特徴とする記録再生方法。

【請求項7】 第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを前記記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生装置において、

前記第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、前記第1または第2のデータを前記第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出ステップと、

前記検出ステップで検出した前記欠陥を含む前記第1のデータ記録領域の一部の領域を、前記第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項8】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出手段と、

前記検出手段により前記欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記欠陥の位置を前記記録媒体に記録する記録手段と、

前記記憶手段に記憶された前記欠陥の位置が前記記録媒体に記録される迄の間、前記欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生手段とを備えることを特徴とする再生装置。

【請求項9】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出ステップと、

前記検出ステップで前記欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップで記憶された前記欠陥の位置を前記記録媒体に記録する記録ステップと、

前記記憶ステップで記憶された前記欠陥の位置が前記記録媒体に記録される迄の間、前記欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生ステップとを含むことを特徴とする再生方法。

【請求項10】 記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出ステップと、

前記検出ステップで前記欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップで記憶された前記欠陥の位置を前記記録媒体に記録する記録ステップと、

前記記憶ステップで記憶された前記欠陥の位置が前記記録媒体に記録される迄の間、前記欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生ステップとを含む処理を再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録装置および方法、再生装置および方法、記録再生装置および方法、並びに提供媒体に関し、特に、データの種類の応じて、記録する連続した論理ブロックの大きさを制御することにより、記録領域を効率的に使用するようにした記録装置および方法、再生装置および方法、記録再生装置および方法、並びに提供媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブ（以下、HDDと称する）で記録、または再生されるデータは、ホストコンピュータに内蔵されるオペレーティングシステム（以下、OS (Operating System) と称する）のファイル管理機能により、管理されている。例えば、ディスクにおける、データの記録場所や空き領域などは、HDD自身は関知せず、データが記録されるときは、ホストコンピュータにより指定された場所にデータが書き込まれる。また、データが再生されるときは、ホストコンピュータにより、記録されているデータが、指定された場所から読み込まれて再生される。

【0003】「MS-DOS」や「UNIX」（いずれも商標）のOSでは、ディスクの初期化（フォーマット）時に、記録領域が固定サイズ（512バイトあるいは1024バイトなど）のデータブロックに分割される。このデータブロックを単位として、データの記録が行われる。この方法は、固定サイズ分割法と呼ばれる。

【0004】固定サイズ分割法の場合、ディスクの初期化時に、セクタ固有の番号（以下、セクタID (Identification) と称する）が、各セクタの先頭に書き込まれる。セクタIDは、ディスク上の物理的な位置を示している。例えば、セクタIDは、8ビットのセクタ番号、16ビットのトラック番号、8ビットの面番号、および16ビットの誤り検査符号（以下、CRC (Cyclic Redundancy Check) 符号と称する）から構成される。

【0005】ホストコンピュータは、このセクタIDを一連の論理ブロック番号（以下、LBA (Logical Block Address) と称する）で管理する。データが記録されるとき、ホストコンピュータから、データを記録するディスク上の物理的な位置が、LBAで指定される。

【0006】図15は、従来のHDDの構成例を表している。この構成例では、OSとして「MS-DOS」が使用されているものとする。

【0007】HDD1において、マイクロプロセッサユニット（以下、MPU (Micro Processing Unit) と称する）11は、HDD1内の各機能を統括して制御する。サーボ回路12は、ボイスコイルモータ（以下、VCM (Voice Coil Motor) と称する）を制御する、駆動信号を生成する。VCM13は、磁気ヘッド（図示せず）をディスク18の所定のトラック位置に移動させる。バッファ16は、外部から供給されたデータ、および外部に供給するデータを蓄積する。R/W (read/wri 50

te) チャンネル処理部17は、ディスク18へ記録する信号の生成処理と、ディスク18から読み出した信号の再生処理を行う。ハードディスクコントローラ（以下、HDC (Hard Disk Controller) と称する）15は、MPU11の制御に基づいて、バッファ16へのデータ書き込み、および読み出しの制御とともに、R/Wチャンネル処理部17とデータの受け渡しを行う。MPUバス14には、MPU11、サーボ回路12、HDC15、およびR/Wチャンネル処理部17が接続されている。

【0008】ディスク18に記録されるデータは、誤り訂正符号（以下、ECC (Error Correcting Code) と称する）が附加される。データの再生時に、セクタがECCエラーとなった場合、MPU11は、ディスク18から、もう一度再生を試みる。これをリトライ処理と呼ぶ。なお、通常のHDDは、内部処理として、数回のリトライ処理を行っている。

【0009】MPU11は、リトライ処理を行っても、記録したデータを読み出せない場合、データを読み出せないセクタを、欠陥セクタとみなし、次にデータが記録するとき、別に用意された交替領域のセクタにデータを記録させる。この処理を交替セクタ処理と呼ぶ。

【0010】HDD1は、SCSI (Small Computer System Interface) やIDE (Intelligent Drive Electronics) 等のバスを介して、ホストコンピュータ2と接続されている。

【0011】ホストコンピュータ2において、OS21には、「MS-DOS」が使用され、デバイスドライバ22は、ディスク18をブロックデバイスとしてアクセスできるようにするプログラムである。論理フォーマットプログラム23は、ディスク18の初期化時に、必要な初期化情報（例えば、セクタIDや、ファイル管理テーブル）を書き込むプログラムである。BIOS (Basic Input Output System) 24は、デバイスドライバ22、および論理フォーマットプログラム23と接続されており、HDD1とのI/O (Input/Output) サービスを行う、ハードウェア依存部分をまとめたプログラムである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述のHDD1に、画像音声データ（以下、AVデータと称する）などのレートの高いデータが記録されるとき、論理ブロック単位で記録、あるいは編集が行われると、一連のデータがディスク上に散らばって配置され、小さい断片に分かれてしまう。この状態をフラグメンテーションと呼ぶ。このフラグメンテーション状態では、ディスクからデータを読み込むとき、ヘッドシーク、ディスクの回転待ちが頻繁に行われ、データの連続性が疎外される。

【0013】そこで、データの記録は、論理ブロック単位ではなく、さらにそれをいくつか集めたクラス単位（例えば、1024セクタ単位）で、行われる。クラス

タのサイズは、クラスタ単位でフラグメンテーションが発生したとしても、データの連続性が保たれるように決められる。

【0014】クラスタサイズは、制御（データを書き込むときも含まれる）のしやすさから、データの種類が異なっても、同一とされている。AVデータのレートが、種々異なるときも、最大レートに基づいたクラスタサイズで記録が行われる。よって、最大レートより低いレートのAVデータも、最大レートのクラスタサイズで記録される。

【0015】その結果、低いレートのデータ（例えば、音声情報のみや低レートのAVデータなど）、または小さいサイズのデータ（例えば、システム管理データ）が、単一のクラスタサイズ（最大レート）で記録されることになり、ディスクの記録領域の利用効率が低下する課題があった。

【0016】ディスク上の欠陥は、HDD1内の論理—物理アドレス変換処理において解消される。欠陥のうち、ユーザが、ディスクを使う前の段階で形成された欠陥（例えば、製造時、または輸送時に生じた欠陥）は初期欠陥と呼ばれる。一方、経時変化などにより、生じる欠陥は2次欠陥と呼ばれる。

【0017】製造時または初期化時に、全面ベリファイにより初期欠陥が洗い出されると、HDD1内でスリッパ交替処理が行われる。スリッパ交替処理とは、論理—物理アドレス変換処理において、欠陥セクタの物理アドレスが跳び越され（除外され）、次に位置する正常なセクタの物理アドレスが、その欠陥セクタの物理アドレスの代わりに使用されることをいう。このスリッパ交替処理は、連続する論理アドレスが、物理アドレスに展開される際に、欠陥セクタの物理アドレスがスキップされることで実現される。

【0018】一方、2次欠陥に対しては、交替セクタ処理が行われる。この交替セクタ処理は、欠陥セクタの代わりに、あらかじめ離れた領域に確保された交替セクタが用いられる方法である。この場合、論理—物理アドレス変換処理において、欠陥セクタを示す論理アドレスに、交替セクタ領域の物理アドレスのひとつが、割り当てられる。なお、交替セクタ処理には、後述する交替処理と、自動交替処理がある。

【0019】2次欠陥の検出方法と、検出後の処理を説明する。記録されたデータを再生するとき、読み出しエラーが発生すると、リトライ処理が行われる。リトライ処理では、種々のパラメータを変えながら、読み出し動作が繰り返される。所定の回数行っても、データを読み出すことができない場合、そのアドレスは2次欠陥アドレスとされる。次にデータを記録するとき、そのアドレスに対して、交替処理が行われる。

【0020】また、リトライ処理が所定の回数に達する前に、データが読み出された場合、このアドレスは状態

劣化の可能性が高いと判定され、ホストコンピュータ2に読み出されたデータが転送された後、HDD1において、そのデータが自動的に代替セクタ領域に記録される。これを自動交替処理と呼ぶ。

【0021】なお、交替処理、または自動交替処理のいずれが行われた場合でも、ホストコンピュータ2は連続したLBAでアクセスができる。つまり、交替処理、または自動交替処理の結果、物理アドレスは不連続になったとしても、LBAは連続している。

10 【0022】交替処理、または自動交替処理が行われているディスクから、データが再生されるとき、磁気ヘッドを、交替領域に動かすシークと、シーク後のディスク回転待ち、および後続するセクタを再生するために、もとの領域に戻すシークと、シーク後のディスク回転待ちが生じる。これらのメカ的な動作による待ち時間（データ転送が行われていない空走時間）は、AVデータの連続転送において、致命的な障害になりかねない。

20 【0023】一方、ホストコンピュータ2側で2次欠陥を管理する場合、クラスタ単位でデータが管理されるため、クラスタ中の1つのセクタにだけ欠陥があるような場合でも、結局、1クラスタ分の領域が無駄になる。その結果、小さいサイズのデータ記録に使える領域が無駄になる。

【0024】いずれの場合も、単一のクラスタサイズを単位として、データの記録、および欠陥処理が行われており、データの連続性、および記録領域の利用効率を犠牲にしていた。

30 【0025】経時変化により2次欠陥が増加すると、前述の動作が頻発し、画像音声などの連続データの記録再生装置として、使用不能となる。あるいは、記録領域の無駄な領域が増大する。

【0026】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、データが記録されるクラスタの大きさを制御するようにし、記録媒体の欠陥を検出して、その欠陥を処理するようにし、もって、記録領域を効率的に使用することができるようにするものである。

【0027】

40 【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記録装置は、記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録手段と、記録手段がデータを記録するときのモードの種類を選択する選択手段と、選択手段による選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0028】請求項3に記載の記録方法は、記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録ステップと、記録ステップでデータを記録するときのモードの種類を選択する選択ステップと、選択ステップでの選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御ステップとを含

むことを特徴とする。

【0029】請求項4に記載の提供媒体は、記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録ステップと、記録ステップでデータを記録するときのモードの種類を選択する選択ステップと、選択ステップでの選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御ステップとを含む処理を記録装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0030】請求項5に記載の記録再生装置は、第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生装置において、第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、第1または第2のデータを第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出手段と、検出手段で検出した欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域を、第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更手段とを備えることを特徴とする。

【0031】請求項6に記載の記録再生方法は、第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生方法において、第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、第1または第2のデータを第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出ステップと、検出ステップで検出した欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域を、第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更ステップとを含むことを特徴とする。

【0032】請求項7に記載の提供媒体は、第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生装置において、第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、第1または第2のデータを第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出ステップと、検出ステップで検出した欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域を、第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更ステップとを含む処理を記録再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0033】請求項8に記載の再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出手段と、検出手段により欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された欠陥の位置を記録媒体に記録する記録手段と、記憶手段に記憶された欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再

生する再生手段とを備えることを特徴とする。

【0034】請求項9に記載の再生方法は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出ステップと、検出ステップで欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶ステップと、記憶ステップで記憶された欠陥の位置を記録媒体に記録する記録ステップと、記憶ステップで記憶された欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生ステップとを含むことを特徴とする。

【0035】請求項10に記載の提供媒体は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出ステップと、検出ステップで欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶ステップと、記憶ステップで記憶された欠陥の位置を記録媒体に記録する記録ステップと、記憶ステップで記憶された欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生ステップとを含む処理を再生装置に実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0036】請求項11に記載の記録装置、請求項3に記載の記録方法、および請求項4に記載の提供媒体においては、連続した論理ブロックの集合の大きさが、記録するときのモードの種類に対応して変更される。

【0037】請求項5に記載の記録再生装置、請求項6に記載の記録再生方法、および請求項7に記載の提供媒体においては、欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域が第2のデータ記録領域の一部の領域に変更される。

【0038】請求項8に記載の再生装置、請求項9に記載の再生方法、および請求項10に記載の提供媒体においては、記録媒体の欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、その欠陥を含むデータ記録領域からデータが再生される。

【0039】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0040】すなわち、請求項1に記載の記録装置は、記録媒体の記録領域に対して、データを連続した論理ブロックの集合の単位で記録する記録手段（例えば、図8のステップS30）と、記録手段がデータを記録するときのモードの種類を選択する選択手段（例えば、図8のステップS21）と、選択手段による選択に応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御する制御手段（例えば、図8のステップS27）とを備えることを特

徴とする。

【0041】請求項5に記載の記録再生装置は、第1のデータを記録媒体の第1のデータ記録領域に記録、または再生し、第2のデータを記録媒体の第2のデータ記録領域に記録、または再生する記録再生装置において、第1または第2のデータ記録領域に発生した欠陥を、第1または第2のデータを第1または第2のデータ記録領域に記録または再生することができなかった回数から検出する検出手段（例えば、図8のステップS31）と、検出手段で検出した欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域を、第2のデータ記録領域の一部の領域に変更する変更手段（例えば、図8のステップS35）とを備えることを特徴とする。

【0042】請求項8に記載の再生装置は、記録媒体のデータ記録領域に発生した欠陥を検出する検出手段（例えば、図11のステップS49）と、検出手段により欠陥が検出されたとき、その位置を記憶する記憶手段（例えば、図11のステップS50）と、記憶手段に記憶された欠陥の位置を記録媒体に記録する記録手段（例えば、図11のステップS50）と、記憶手段に記憶された欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、欠陥を含む所定の範囲の領域から、そこに記録されているデータを再生する再生手段（例えば、図11のステップS48）とを備えることを特徴とする。

【0043】図1は、本発明を適用したホストコンピュータ2の構成例を表している。なお、ここで記録、または再生されるデータは、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式のAVデータとする。

【0044】ホストコンピュータ2のMPU31は、全体の動作を統括して制御するとともに、ユーザデータのファイル管理を行う。また、MPU31は、RAM (Random Access Memory) 40を内蔵（以下、内蔵RAM40と称する）しており、内蔵RAM40には、必要なファイル管理情報や、新規欠陥用のテーブルなど、一時的に使用されるデータが書き込まれる。RAM（以下、ホストRAMと称する）32には、欠陥処理で使用される欠陥リスト41を含んだ、ファイル管理用テーブルなどが書き込まれる。

【0045】メモリコントローラ33は、同時記録再生を実現するために、MPEGエンコーダ35から入力されるAVデータ、およびMPEGデコーダ36に出力されるAVデータの入出力の制御を行う。また、メモリコントローラ33は、データバス37を介して接続されている、ATA (AT Attachment) I/F38とインタフェース処理を行い、バッファ34に対する入出力の制御を行う。バッファ34は、ホストコンピュータ2に入出力されるデータを一時的に蓄積する。

【0046】MPEGエンコーダ35は、外部ホスト（図示せず、例えばテレビジョン受像機）からAV信号を入力し、MPEG方式で画像信号と、音声信号と個別

にエンコードした後、多重化し、メモリコントローラ33に出力する。MPEGデコーダ36は、メモリコントローラ33から入力されたデータをデマルチプレクサ（図示せず）で画像データと音声データに分離し、それぞれデコードして出力する。データバス37には、MPU31、ホストRAM32、メモリコントローラ33、およびATAI/F38が接続されている。

【0047】ATAI/F38は、データバス37を介して、HDD1と、ホストコンピュータ2との間のインタフェース処理を行う。HDD1の機能は、図15を用いて説明した場合と同様であるので、ここでは、説明を省略する。

【0048】次に、ホストコンピュータ2の動作について説明する。図示せぬ外部ホスト（例えば、テレビジョン受像機）からのAV信号は、MPEGエンコーダ35に入力される。MPEGエンコーダ35は、画像信号と音声信号を別々にエンコードした後、内蔵するマルチプレクサ（図示せず）により、マルチプレクスした後、メモリコントローラ33に出力する。メモリコントローラ33は、入力されたAVデータを、バッファ34に出力し、一旦蓄積させる。MPU31はメモリコントローラ33を制御して、バッファ34に蓄積されたAVデータを、一定量ごとに読み出させ、HDD1に出力し、記録させる。

【0049】再生動作時、MPU31は、バッファ34に所定量のAVデータが蓄積されるように、HDD1に対して、読み出しを指令する。この指令に対して、HDD1から読み出されたAVデータは、メモリコントローラ33により、バッファ34に一旦蓄積される。メモリコントローラ33により読み出されたAVデータは、MPEGデコーダ36に出力される。MPEGデコーダ36は、入力されたAVデータを、画像データと音声データに分離し、別々にデコードし、AV信号として出力する。

【0050】図2に、ホストコンピュータ2による、HDD1の記録領域のデータ管理フォーマットの構成例を示す。HDD1のディスク18の全記録領域は、LBA0からLBA_Nまでの連続した数字よりなる、LBAで管理されている。

【0051】LBA0からLBA_{N-1}までがAVデータの記録領域であり、残りのLBA_NからLBA_NまでがIT (Information Technology) 記録領域である。IT記録領域は、音声データ領域、TOC (Table of Contents) 領域、および2次欠陥リスト領域から構成される。ここで、ユーザデータの記録可能な領域は、AVデータ記録領域と音声データ領域である。また、TOC領域と2次欠陥リスト領域はシステム管理領域となる。

【0052】AVデータは、記録モードに応じて、クスタ単位で記録される。記録モードとは、記録ビットレートを可変にすることが可能なシステムにおけるモード

であって、編集処理可能なデータを記録するエディットモード（例えば、8Mbps）、エディットモード時より劣るが、画像データを比較的高品位で記録するSPモード（例えば、4Mbps）、または画像データをそれ程高品位でなくてもよいから長時間記録するLPモード（例えば、2Mbps）などを指す。クラスタは論理ブロックをいくつかまとめたものであり、データが記録されときのディスク上に配置される最小単位である。クラスタのサイズは、記録モードに応じて変化する、例えば、エディットモードの時、最も大きく、LPモードの時、最も小さく、SPモードの時、両者の中間の大きさとなる。

【0053】記録されるデータのファイルの配置例を図3に示す。ユーザデータのファイル（AVデータと音声データ）は、記録モードに応じて、異なる大きさのクラスタで記録されている。なお、システム管理領域への記録は、論理ブロック単位で行われる。また、AVデータのファイルをタイトルと呼ぶ。

【0054】TOC領域の構成を図4に示す。TOC領域は、TOC管理領域、タイトル番号領域、およびパート記述子領域から構成され、タイトル、空き領域、および欠陥領域などを管理する。

【0055】TOC管理領域には、記録されているデータのディスク上の位置などが記述されているパート記述子（欠陥領域パート記述子、空き領域記述子、および空きパート記述子）を示す、2バイト単位のポインタが記述される。「1ST TNO」は、1番目のタイトルの番号を、「LAST TNO」は、最後のタイトルの番号を示すポインタである。「P-DFA (Part-Defect Area)」は欠陥領域を示すポインタである。

【0056】「P-Empty」はパート記述子のない領域を示すポインタであり、図4の例では、「P-Empty」のポインタは4を示しており、パート記述子領域の4番目のパート記述子は、内容が記載されていない空白データであることを表している。「P-FRA (Free Recordable Area)」は、空き領域を示すポインタであり、図4の例では、「P-FRA」のポインタは2を示しており、パート記述子領域の2番目のパート記述子に、空き領域の情報が記載されていることを表している。

【0057】タイトル番号領域は、247タイトル分設けられており、そこには、タイトルごとのパート記述子を指す2バイト単位のポインタが配置される。図4の例では、タイトル1のポインタは1を示しており、パート記述子領域の1番目のパート記述子にタイトル1の情報が記載されていることを表している。

【0058】パート記述子の構成を図5に示す。パート記述子は、記録されているデータのディスク上の先頭アドレス、終了アドレス、次のパート記述子へのポインタ、およびタイトルの属性情報（タイトルの記録モード）から構成される16バイトの情報である。図5の例では、パート記述子領域の1番目のパート記述子は、タ

イトル1の情報であり、その先頭アドレスとして、ユーザデータ領域のタイトル1のデータの先頭アドレスが、またその終了アドレスとして、ユーザデータ領域のタイトル1の終了アドレスが、それぞれ記述され、さらにタイトル1の次のパート記述子へのポインタ情報（ポインタは3を示している）として、3番目のパート記述子が指定されている。次のパート記述子へのポインタの情報がない（ポインタの値が0）場合、次のパート記述子への連鎖がないことを表している。また、空きパート記述子には、未使用領域のアドレスと、次のパート記述子へのポインタ情報が記載される。

【0059】なお、ホストコンピュータ2がAVデータ記録領域のデータを管理する単位は、LPモードのクラスタのサイズとし、この単位で付けたアドレス番号をHBA (Host Block Address) と呼ぶ。例えば、256LBA (LPモードのクラスタのサイズ) を前述の単位とすると、実際のLBAは、HBA×256となる。

【0060】例えば、タイトル1のTOC情報を得る場合、まずタイトル番号領域からタイトル1のパート記述子を示すポインタを1、2バイト目から得る。そのポインタの示すアドレス（図5の例では、ポインタの値1）をもとに、タイトル1のパート記述子（パート記述子領域の1番目のパート記述子のアドレス）にアクセスし、実際にデータが記録されているユーザデータ領域上のアドレスを得る。データがユーザデータ領域上に分散して記録されている場合、パート記述子に記載されている、連鎖情報（次のパート記述子へのポインタ）から、連鎖しているパート記述子のアドレス（図5の例では、ポインタが3であり、パート記述子領域の3番目のパート記述子のアドレス）を得て、次のパート記述子にアクセスする。以下、次のパート記述子へのポインタ情報がなくなるまで、アクセスを繰り返し、分散して記録されているデータの読み出しを行う。図5の例では、タイトル1のデータが、ユーザデータ領域の2番目と4番目のクラスタに分散して記録されている。なお、空き領域の情報、および欠陥領域の情報も、タイトルの情報と同様に、パート記述子の連鎖により、1つの連続した情報として管理される。

【0061】つぎに、ホストコンピュータ2を起動する時の、システム管理領域の再生処理について、図6のフローチャートを参照して、説明する。ステップS1において、MPU31は、HDD1に記録されているシステム管理領域から、TOC領域の情報（以下、HDD1に書き込まれているTOC領域の情報を、aTOC情報と称する）と、2次欠陥リスト領域の情報を読み込む。

【0062】ステップS2において、MPU31は、ホストRAM32の所定のアドレスに、ステップS1で読み込んだTOC領域の情報を書き込み、oTOC（以下、ホストRAM32に書き込まれたTOC領域の情報をoTOC情報と称する）情報を作成する。ステップS

3において、MPU31は、ホストRAM32の所定のアドレスに、ステップS1で読み込んだ2次欠陥リスト領域の情報を書き込み、新欠陥テーブルを作成する。ステップS3の処理が終了すると、ホストコンピュータ2は次の命令があるまで、待機する。

【0063】ホストコンピュータ2の記録、または再生が終了したとき、および電源をオフするときの、システム管理領域の情報の更新について、図7のフローチャートを参照して、説明する。ステップS11において、MPU31は、ホストRAM32に書き込まれているoT
OC情報とHDD1に書き込まれているdTOC情報の
差分を求めて、その差分を、新たなHDD1のdTOC
情報として記録する。

【0064】ステップS12において、MPU31は、ホストコンピュータ2の電源がオフされるか否かを判定する。電源がオフされないと判定された場合、ホストコンピュータ2は待機状態となる。電源がオフされると判定された場合、ステップS13の処理に移り、MPU31は、ホストRAM32のoT
OC情報に、新たな欠陥情報が追加されているか否かを判定する。MPU31
は、oT
OC情報に新たな欠陥情報が追加されていると判定した場合、ステップS14の処理に移り、HDD1の2次欠陥リスト領域に、oT
OC情報の欠陥情報を上書き記録し、ホストコンピュータ2の処理を終了させる。MPU31は、ステップS13の処理で、oT
OC情報に新たな欠陥情報が追加されていないと判定した場合、そのまま、ホストコンピュータ2の処理を終了させる。

【0065】ホストコンピュータ2がAVデータを記録するときの、システム管理領域の情報の更新について、
図8のフローチャートを参照して、説明する。ステップ
S21において、MPU31は、ユーザインタフェース部（図示せず）から、記録される画像データのタイトルと記録モードを獲得する。ステップS22において、MPU31は、空き領域のTOC情報（空き領域のパート記述子の情報）を、ホストRAM32のoT
OC情報（図6のステップS2で、HDD1のdTOC情報から作成したもの）から選択する。

【0066】ステップS23において、MPU31は、ステップS22で選択した空き領域のパート記述子の情報で示される空き領域に、新欠陥があるか否かの判定を行う。この判定は、図6のステップS3でホストRAM32に作成された新欠陥テーブルに基づいて行われる。新欠陥があると判定した場合、ステップS24の処理に移り、ステップS24において、MPU31は、新欠陥を含むクラスタのアドレスを求め、空き領域の連鎖から除外する。MPU31は、ステップS23で、新欠陥がないと判定した場合、ステップS25の処理に移る。ステップS25において、MPU31は、内蔵RAM40の所定のアドレスに空き領域のパート記述子のデータを
50

書き込み、iWTOC情報を作成する（内蔵RAM40内のTOC情報をiTOC情報とし、記録時のiTOC情報をiWTOC情報とし、再生時のiTOC情報をiRTOC情報とする）。

【0067】ステップS26において、MPU31は、HDD1にリトライ回数制限コマンドを発行する。本発明を適用したHDD1は、リトライ回数制限をホストコンピュータ2からコマンドとして受け付けるものである。このコマンドは、例えば、ATAで、新たに特別なコマンドとして定義されるものである。ホストコンピュータ2は、リトライ回数制限数を書き込んで、リトライ回数制限コマンドをHDD1に発行する。HDD1は、データの読み出し、または書き込み動作が、エラー発生によりリトライ回数制限数に達したとき、そのセクタについて、エラーを含んだデータをホストコンピュータ2側に送るとともに、エラーステータスをセットして、ホストコンピュータ2に割り込みをかける。この割り込みがあったとき、ホストコンピュータ2は欠陥アドレスを知る。

【0068】ステップS27において、MPU31は、記録するタイトルの記録モード（例えば、エディットモード）に応じて、記録コマンド発行回数のカウント数Nを求める（タイトルの記録モードにより、カウント数Nは異なった値とされ、例えば、エディットモードではカウント数Nは3とされる）。ステップS28において、MPU31は、ステップS27で求めたカウント数Nを、記録コマンド発行回数カウンタに設定する。

【0069】ステップS29において、MPU31は、ホストコンピュータ2でAVデータ記録領域を管理するアドレスであるHBAを、LBAに変換する。ステップS30において、MPU31は、データバス37とATA1/F38を介して、HDD1にタイトル（ステップS21でユーザインタフェース部から獲得したもの）の記録を指示するコマンドを発行する。記録コマンドは、内蔵RAM40のiWTOCの情報に基づいて、発行される。このときの記録位置として、記録できるクラスタが、iWTOC情報の空き領域のTOC情報の連鎖から選択される。

【0070】ステップS31において、MPU31は、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値が0か否かの判定を行う。MPU31は、ステップS31で、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値が0ではないと判定した場合、ステップS32の処理に移り、記録コマンド発行回数カウンタのカウント値（ステップS28で設定した値）を1だけデクリメントする。その後、ステップS30の処理に戻り、記録コマンドを再度発行する。

【0071】MPU31は、ステップS33で、カウント値が0になった（記録コマンドの発行がN+1回行われた）と判定した場合、ステップS33の処理に移る。

ステップS33において、MPU31は、ステップS21で獲得したタイトルの記録を終了するか否かの判定を行う。MPU31は、記録を終了しないと判定した場合、ステップS28の処理に戻り、その次のクラスタに対し、カウンタ数をNに設定して、それ以降の記録処理を繰り返す。

【0072】MPU31は、ステップS33で、記録を終了すると判定した場合、ステップS34において、ホストRAM32のoTOC情報に、記録したタイトルの開始アドレス、終了アドレス、記録モード（タイトル属性情報）、および連鎖情報（次のパート記述子へのポインタ情報）を記録する。ステップS35において、MPU31は、記録データが通過した新欠陥（データが記録されなかった欠陥）領域を、内蔵RAM40のiWTOC情報の新欠陥テーブルから削除し、ホストRAM32のoTOC情報の2次欠陥リスト領域に追加し、ホストコンピュータ2を待機状態にする。

【0073】図8のステップS22乃至S25の処理内容を、図9を参照して、さらに説明する。図9（A）は、ステップS22で、MPU31がホストRAM32のoTOC情報から選択した空き領域の情報を、図9（B）は、oTOCの情報を表している。図9（C）は、ステップS25で、MPU31が内蔵RAM40に作成するiWTOC情報を、図9（D）は、ステップS23で、MPU31が新欠陥を検出した結果の新欠陥テーブルを表している。

【0074】図9（A）は、空き領域のパート記述子の内容を表している。空き領域は、3つの領域から構成されており、1番目の空き領域は、その先頭アドレスが0、最終アドレスが7であり、2番目の空き領域は、その先頭アドレスが24、最終アドレスが31、および3番目の空き領域は、その先頭アドレスが40、最終アドレスがn、となっている。

【0075】図9（B）は、ホストRAM32のoTOC情報のパート記述子の情報を表している。タイトル2のパート記述子の内容は、1段目の16は最初のエクステント（HDD1上の連続したHBA領域）の先頭アドレス、23は最初のエクステントの最終アドレスを表している。2段目の32は次のエクステントの先頭アドレス、39は次のエクステントの最終アドレスを表している。3段目のh'FF..FFは、それ以降の領域にはデータがない（クリアされた）ことを表している。つまり、タイトル2のデータは2個のエクステントに分割されて記録されている。空き領域のパート記述子と欠陥領域のパート記述子の内容は、h'FF..FFであり、データがないため、空き領域の記述、および欠陥領域がないことを示している。

【0076】図9（C）は、MPU31により、ステップS23、S24の処理が行われた後、ステップS25の処理で、MPU31の内蔵RAM40に作成された、i

WTOC情報の内容を表している。図9（A）の空き領域の1段目のエクステント（先頭アドレスが0で、最終アドレスが7）のうちのアドレス2が新欠陥領域と判定されて、1番目の領域が空き領域の連鎖から除外（図8のステップS24の処理）されている。よって、空き領域は、2つの領域から構成され、1番目の空き領域は先頭アドレスが24、最終アドレスが31であり、2番目の空き領域は先頭アドレスが40、最終アドレスがnとされている。なお、iRTOC情報は、データが書き込まれないため、h'FF..FFとなる。

【0077】図9（D）の新欠陥テーブルは、図8のステップS23の処理で、MPU31が、エラーを検出した領域を表している。この場合、空き領域のアドレス2が、新しく2次欠陥と判定されて、MPU31により、内蔵RAM40内の新欠陥テーブルに記録されたことを表している。

【0078】図10は、図9の状態タイトル2の記録が終了し、図8のステップS34、S35の処理が行われた後のoTOC情報、iTOC情報、および内蔵RAM40内の新欠陥テーブルの情報を表している。図10（A）は、ホストRAM32のoTOCの情報を表しており、図9（B）の状態に較べて、欠陥領域のパート記述子に1つのエクステント（先頭アドレスが0、最終アドレスが7）が追加されている。このエクステントは、図8のステップS35の処理で、MPU31が、記録が通過した新欠陥を、oTOC情報の2次欠陥領域リストに追加した結果、生成されたものである。図10（B）は、図9（C）と同様であり、ここでは説明を省略する。図10（C）のMPU31の内蔵RAM40の新欠陥テーブルは、図8のステップS35の処理により、図9（D）の情報からアドレス2の情報が削除（アドレス2を含むエクステントがoTOC情報の欠陥領域のパート記述子に記録されたことにより削除）された結果を表している。

【0079】ホストコンピュータ2がAVデータを再生するときの、システム管理領域の情報の更新について、図11のフローチャートを参照して、説明する。ステップS41において、MPU31は、ユーザインタフェース部（図示せず）から、再生される画像データのタイトルを獲得する。ステップS42において、MPU31は、タイトルに応じたTOC領域の情報を、ホストRAM32のoTOC情報（図6のステップS2で、HDD1のoTOC情報から作成したもの）から選択する。ステップS43において、MPU31は、MPU31内の内蔵RAM40の所定のアドレスに、ステップS42で選択したoTOC情報を書き込み、iRTOC情報を作成する。

【0080】ステップS44において、MPU31は、HDD1にリトライ回数制限コマンドを発行する。ステップS45において、MPU31は、再生するタイトル

の記録モード（例えば、エディットモード）に応じて、再生コマンド発行回数制限のカウンタ数Nを求める（タイトルの記録モードにより、カウンタ数Nは異なった値とされ、例えば、エディットモードではカウンタ数Nは3とされる）。ステップS46において、MPU31は、ステップS45で求めたカウンタ数Nを、再生コマンド発行回数カウンタに設定する。

【0081】ステップS47において、MPU31は、ホストコンピュータ2でAVデータ記録領域を管理するアドレスであるHBAを、LBAに変換する。ステップS48において、MPU31は、データバス37とATAI/F38を介して、HDD1にタイトル（ステップS41でユーザインタフェース部から獲得したもの）の再生を指示するコマンドを発行する。

【0082】ステップS49において、MPU31は、ATAI/F38を介して、HDD1から供給される再生AVデータに、エラーが有るか否かの判定を行う。再生AVデータにエラーが有ると判定した場合、ステップS50の処理に移り、MPU31は、ステップS49で検出した再生AVデータに対応するホストアドレスの単位を新欠陥領域と認定し、その単位（エラー領域）のHBAを内蔵RAM40の新欠陥テーブルに記録し、ステップS51の処理に移る。MPU31は、ステップS49で、AVデータのクラスタにエラーがないと判定した場合、ステップS50の処理はスキップし、ステップS51の処理に移る。

【0083】ステップS51において、MPU31は、再生コマンド発行回数カウンタのカウンタ値（ステップS46で設定した値）が0か否かの判定を行う。MPU31は、カウンタ値が0ではないと判定した場合、ステップS52の処理に移り、再生コマンド発行回数カウンタのカウンタ値を1だけデクリメントする。その後、MPU31は、ステップS48の処理に戻り、再生コマンドを再度発行する。

【0084】MPU31は、ステップS51で、カウンタ値が0に達した（再生コマンド発行回数がN+1回に達した）と判定した場合、ステップS53において、ステップS41で獲得したタイトルの再生を終了するか否かを判定する。MPU31は、再生を終了しないと判定した場合、ステップS46の処理に戻り、その次のクラスタに対し、カウンタ数をNに設定して、それ以降の再生処理を繰り返す。MPU31は、再生を終了すると判定した場合、ホストコンピュータ2を待機状態にする。

【0085】図11のステップS42、S43、およびステップS50の処理内容を、図12を参照して、さらに説明する。図12（A）は、ステップS42で、MPU31がホストRAM32から選択するoTOC情報を、図12（B）は、ステップS43で、MPU31が内蔵RAM40に作成するiRTOC情報を、図12（C）は、ステップS49で、MPU31により検出さ

れた新欠陥が、内蔵RAM40の新欠陥テーブルに記録された情報を表している。

【0086】図12（A）において、1番目のブロックはタイトルの情報のパート記述子、2番目のブロックは空き領域のパート記述子、および3番目のブロックは欠陥領域のパート記述子を表している。なお、図12（A）の場合、タイトル情報のパート記述子は、タイトル1とタイトル2の2個から構成されている。

【0087】図12（A）のタイトル1のパート記述子は、1段目の0は最初のエクステントの先頭アドレスを、3は最初のエクステントの最終アドレスを、それぞれ表している。2段目の8は次のエクステントの先頭アドレスを、15は次のエクステントの最終アドレスを、それぞれ表している。つまり、タイトル1のデータは2つのエクステントに分割されて記録されている。3段目のh'FF...FFは、それ以降の領域には情報がない（クリアされた）ことを表している。タイトル2の情報もタイトル1と同様であるので、説明は省略する。

【0088】図12（A）の空き領域のパート記述子は、1段目の3は最初の空き領域の先頭アドレスを、7は最初の空き領域の最終アドレスを、それぞれ示している。2段目の24は、次の空き領域の先頭アドレスを、31は次の領域の最終アドレスを、それぞれ示している。3段目の40は空き領域の先頭アドレスを、nは空き領域の最終アドレスを、それぞれ示している。つまり、空き領域は、3個の領域から構成されている。

【0089】図12（A）の欠陥領域のパート記述子のh'FF...FFは、情報がないため、欠陥領域がないことを示している。

【0090】図12（B）は、タイトル1の再生時、MPU31により、図12（A）のoTOC情報のタイトル1のパート記述子が選択（図11のステップS42の処理で選択され）され、図11のステップS43の処理で、MPU31の内蔵RAM40に書き込まれた、iRTOC情報の内容を表している。

【0091】図12（C）は、内蔵RAM40の新欠陥テーブルを表しており、図11のステップS50の処理で、MPU31が、エラーを検出したクラスタを表している。この場合、タイトル1のデータを再生中に、アドレス2が、新しく2次欠陥と判定されて、MPU31により、内蔵RAM40内の新欠陥テーブルに記録されたことになる。

【0092】タイトルの記録時（図8のステップS23の処理）、またはタイトルの再生時（図11のステップS49の処理）に、MPU31が新欠陥を検出した場合、その領域を欠陥領域として、HDD1のdTOC情報に記録している。しかし、この領域は、AVデータを記録、または再生する場合は欠陥であるが、IT情報を記録するときも欠陥とみなされるとは限らない。そこで、本実施の形態では、この欠陥領域が、IT情報の記

録領域に使用され、その代わりに、IT情報の記録領域において、欠陥領域と同じ大きさのクラスタが、AVデータ記録領域として使用される。

【0093】この記録領域の交替は、TOC管理領域の空き領域を示すポインタ(P-FRA)を編集処理することで、実現される。この編集処理の詳細を、図13のフローチャートを参照して説明する。

【0094】ステップS61において、MPU31は、ホストRAM32のoTOC情報の2次欠陥領域リストにある欠陥クラスタDのサイズを求める。ステップS62において、MPU31は、IT記録領域に、ステップS61で求めた欠陥クラスタDのサイズ以上の連続した空き領域があるか否かの判定を行う。空き領域があると判定した場合、ステップS63の処理に移り、ステップS63において、MPU31は、欠陥クラスタDのアドレス(先頭アドレスと最終アドレス)をIT情報用のTOC管理領域のP-FRAに追加(IT情報の最後の空き領域のパート記述子の連鎖に追加)する。

【0095】MPU31は、ステップS62で、欠陥クラスタDのサイズ以上の連続した空き領域がないと判定した場合、ステップS64の処理に移る。ステップS64において、MPU31は、HDD1にリトライ回数無制限のコマンドを発行する。ステップS65において、MPU31は、IT領域の欠陥クラスタDのサイズ相当の連続した領域のIT情報を読み出す。ステップS66において、MPU31は、AVデータ記録領域の欠陥クラスタD分の領域に、ステップS65で読み出したIT情報を書き込む。ステップS67において、MPU31は、ステップS65で読み出した、欠陥クラスタDのサイズ相当のIT領域のTOC情報を、欠陥クラスタDの領域のアドレスに書き換える。

【0096】ステップS68において、MPU31は、ステップS65で読み込んだIT情報の連続した領域(欠陥クラスタDのサイズ相当)のTOC情報(先頭アドレスと最終アドレス)を、AVデータ用のTOC管理領域のP-FRAに追加(AVデータのTOC情報の最後の空き領域のパート記述子の連鎖に追加)する。ステップS69において、MPU31は、ホストRAM32のoTOC情報に記載されている欠陥クラスタDの情報を削除し、ホストコンピュータ2を待機状態にする。

【0097】図13の処理が行われた、AVデータとITデータの記録領域、およびAVデータ、ITデータのTOC情報を図14を参照して、さらに説明する。図14(A)は、図13の処理が行われる前の全記録領域を、図14(B)は、図13の処理が行われた全記録領域を表している。なお、影をつけた領域は、使用済み領域を表している。図14(C)は、図13の処理が行われたAVデータのTOC情報を、図14(D)は、図13の処理が行われたITデータのTOC情報を表している。

【0098】図14(A)において、AVデータは、欠陥クラスタD(アドレスB乃至C-1)を除いて記録された状態である。図14(B)は、図13のステップS63の処理により、欠陥クラスタDの領域(アドレスB乃至C-1)をIT記録領域に変更し、ステップS68の処理で、IT記録領域の欠陥クラスタDのサイズ相当の領域(アドレスG乃至Z-1)をAVデータ記録領域に変更した状態を表している。この処理により、欠陥クラスタDの領域(アドレスB乃至C-1)は、IT情報の記録領域として使用され、IT情報の記録領域であった領域(アドレスG乃至Z-1)はAVデータの記録領域として使用される。

【0099】図14(C)は、AVデータのTOC情報(空き領域のみ)を表しており、「P-FRA」のポインタがMを示しており、ポインタMの空き領域のパート記述子より、空き領域がアドレスD乃至E-1、次のパート記述子への連鎖(ポインタ値N)より、アドレスG乃至Z-1(図13の処理で、AVデータ記録領域に追加された領域)であることを表している。

【0100】図14(D)は、IT情報のTOC情報(空き領域のみ)を表しており、「P-FRA」のポインタがOを示しており、ポインタOの空き領域のパート記述子より、空き領域がアドレスF乃至G-1、次のパート記述子への連鎖(ポインタ値P)より、アドレスB乃至C-1(図13の処理で、IT記録領域に追加された領域)であることを表している。

【0101】また、システム管理領域を含め、IT記録領域のデータの記録、または再生は、LBA単位で行われ、リトライ回数の制限無しで、HDD1にアクセスされる。欠陥処理はHDD1にインプリメントされている、通常の欠陥処理が行われ、通常のHDDで保証されるエラーレートで、アクセスできる。

【0102】なお、欠陥領域の処理として、退避領域を予め設けておき、IT記録領域の空きを確かめずに、一時的に、退避領域をAVデータ記録領域に割り当て、AVデータの記録を進める。その後に欠陥クラスタに対して、欠陥クラスタのサイズ相当のITデータを欠陥クラスタに書き込み、退避領域のAVデータを空いたIT記録領域に移すことにより、退避領域を空にするようにしてもよい。

【0103】また、ホストコンピュータ側で、AVデータの欠陥クラスタに対して行う代替処理として、スキップ処理としたが、予め交替領域を設けておき、クラスタ単位で交替する処理としてもよい。

【0104】2次欠陥の検出は、エラーステータスにより、ホストコンピュータが行うこととしたが、データの再生中、MPU31が、エラーステータスを見ずに、再生コマンド終了後に、エラーのあったLBAをまとめてホストコンピュータに送るようになされたHDDを使用して、効率良く収集してもよい。

【0105】なお、本明細書中において、上記処理を実行するコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体には、磁気ディスク、CD-ROMなどの情報記録媒体の他、インターネット、デジタル衛星などのネットワークによる伝送媒体も含まれる。

【0106】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載の記録装置、請求項3に記載の記録方法、および請求項4に記載の提供媒体によれば、データを記録するときのモードに応じて、連続した論理ブロックの集合の大きさを制御することなく、記録媒体に効率的にデータを記録することが可能となる。

【0107】請求項5に記載の記録再生装置、請求項6に記載の記録再生方法、および請求項7に記載の提供媒体によれば、欠陥を含む第1のデータ記録領域の一部の領域を、第2の記録領域の一部の領域に変更するようにしたので、記録領域を効率的に使用することができる。

【0108】請求項8に記載の再生装置、請求項9に記載の再生方法、および請求項10に記載の提供媒体によれば、記録媒体の記録領域の欠陥の位置が記録媒体に記録される迄の間、欠陥を含む所定の範囲の領域からデータを再生させるようにしたので、欠陥が発生しても、できるだけ多くのデータを再生することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】HDD1の記録領域のデータフォーマットの構成例を示す図である。

【図3】AVデータが、記録モードに応じたクラスタの

サイズで記録された状況を表す図である。

【図4】図2のTOC管理領域を説明する図である。

【図5】図4のパート記述子領域を説明する図である。

【図6】ホストコンピュータ2の起動時の処理を説明するフローチャートである。

【図7】ホストコンピュータ2を終了または電源をオフするときの処理を説明するフローチャートである。

【図8】AVデータを再生するときの処理を説明するフローチャートである。

【図9】AVデータを記録するときの処理を説明するフローチャートである。

【図10】AVデータを記録するときのTOC情報を説明する図である。

【図11】AVデータの記録が終了したときのTOC情報を説明する図である。

【図12】AVデータを再生するときのTOC情報を説明する図である。

【図13】TOC情報を編集する処理を説明するフローチャートである。

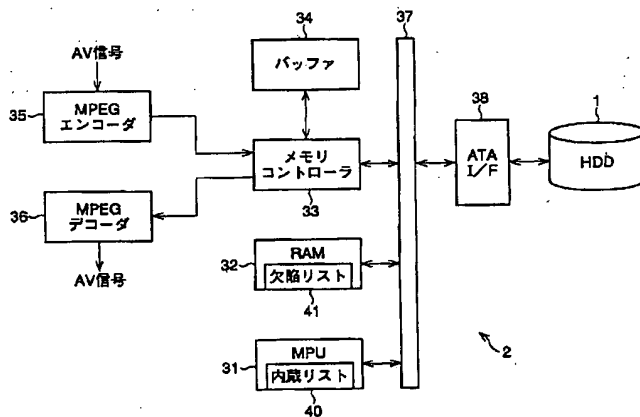
【図14】TOC情報を編集した後の記録領域を説明する図である。

【図15】従来の記録再生装置の構成を示すブロック図である。

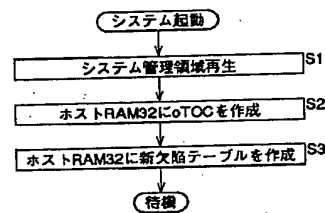
【符号の説明】

1 HDD, 2 ホストコンピュータ, 31 MPU, 32 ホストRAM, 33 メモリコントローラ, 34 バッファ, 35 MPEGエンコーダ, 36 MPEGデコーダ, 37 データバス, 38 ATA I/F, 40 内蔵RAM, 41 欠陥リスト

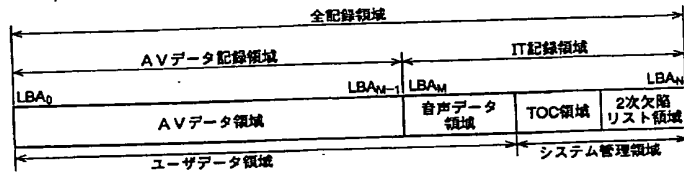
【図1】



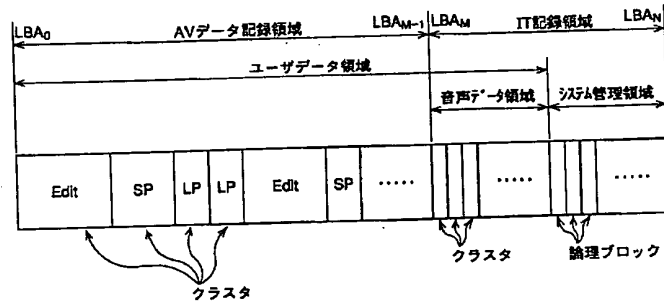
【図6】



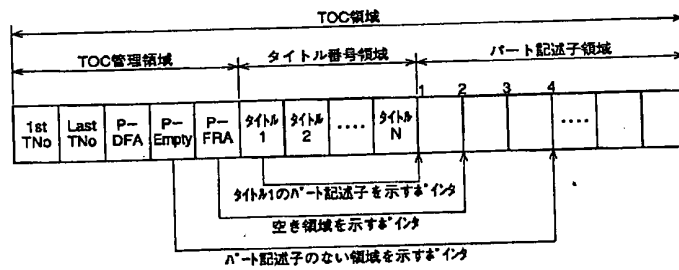
【図2】



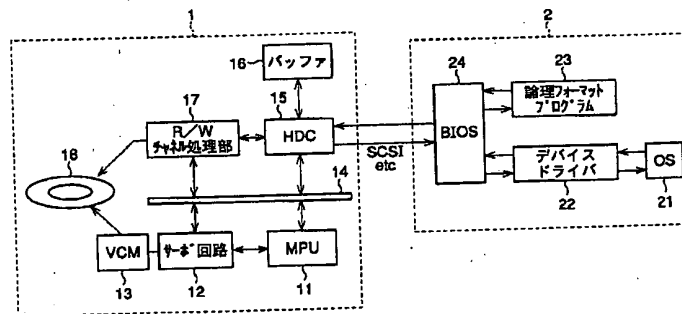
【図3】



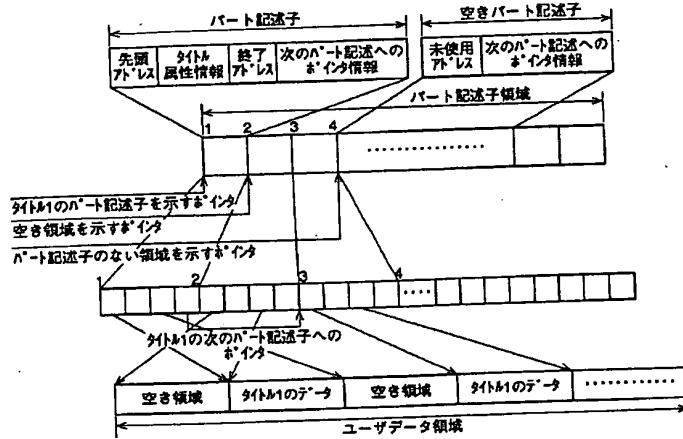
【図4】



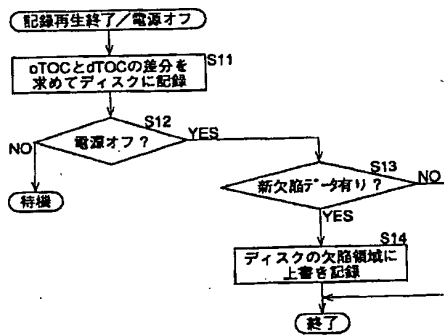
【図1.5】



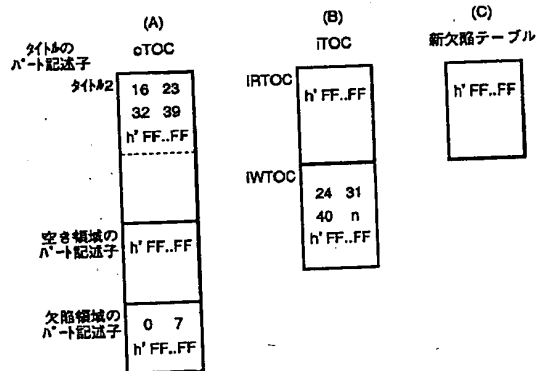
【図5】



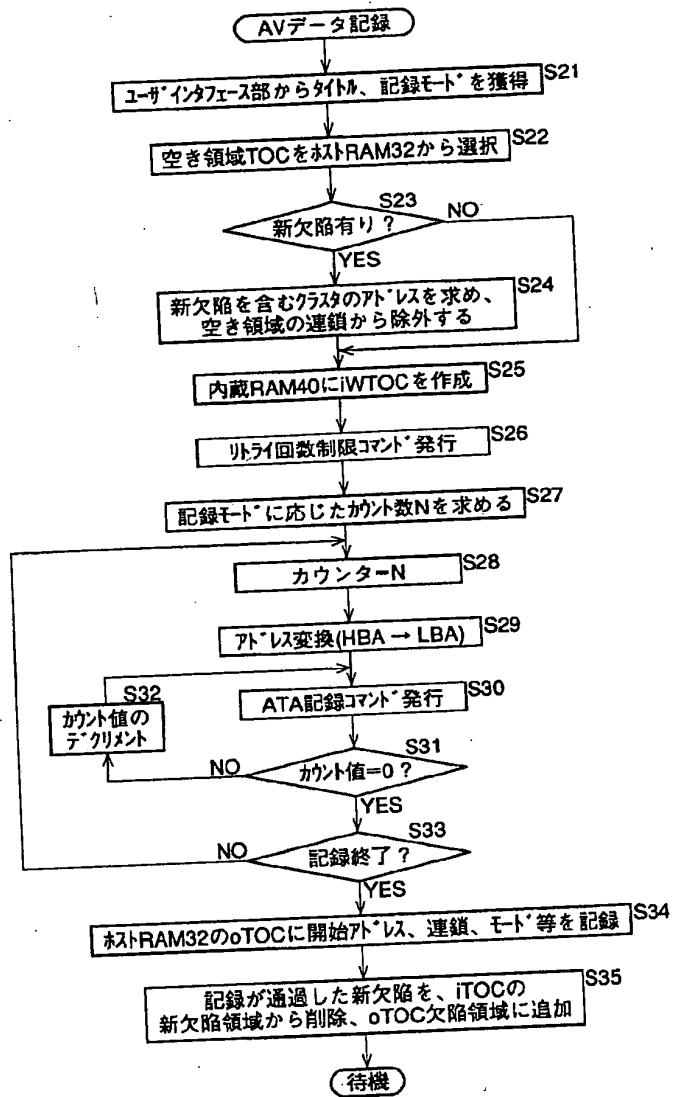
【図7】



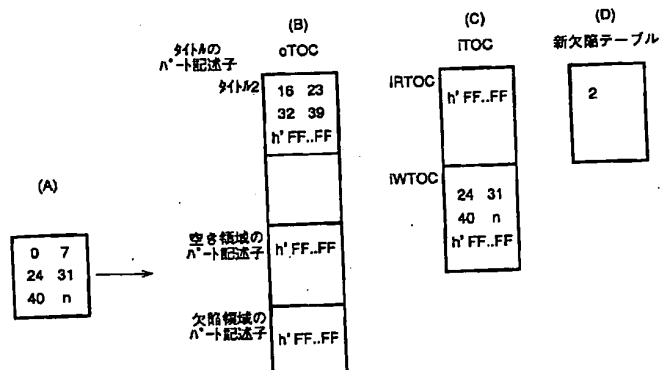
【図10】



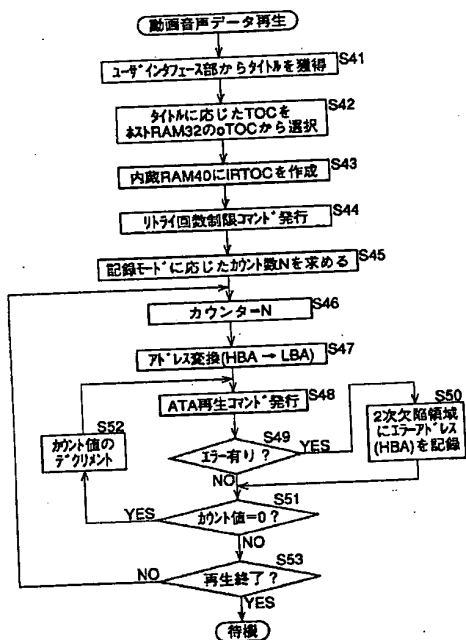
【図8】



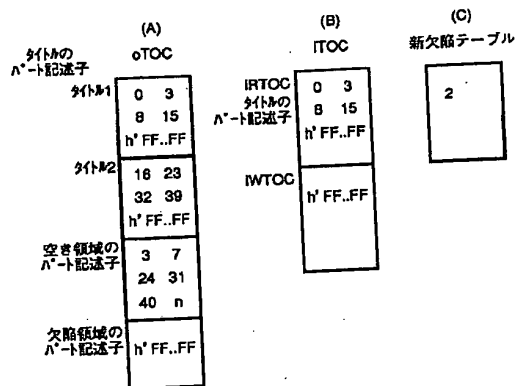
【図9】



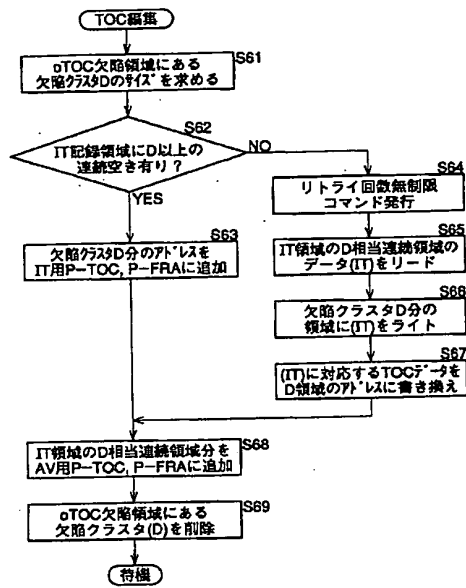
【図11】



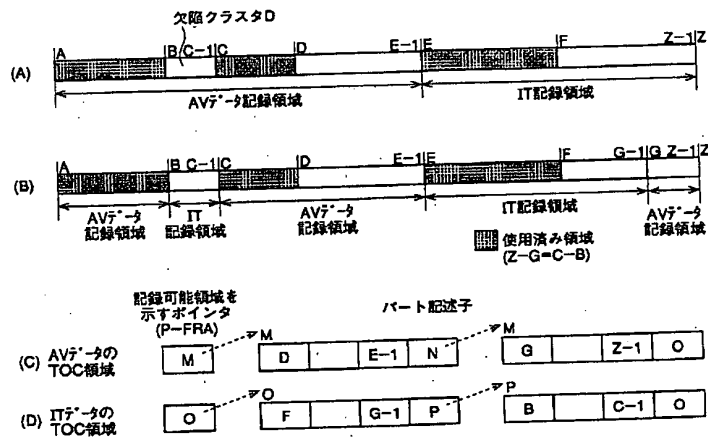
【図12】



【図13】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.